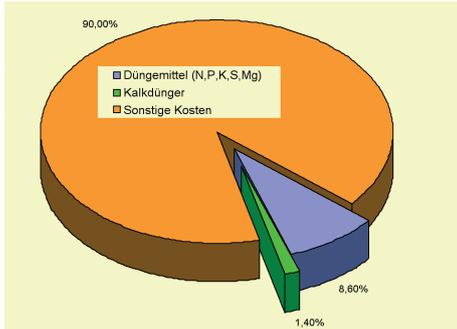


## WIRTSCHAFTLICHKEIT

### Kosten sparen mit Kalk

#### Richtige Kalkdüngung im Pflanzenbau



Häufig werden die „hohen“ Kosten als Grund für eine unterlassene Kalkung genannt. Bei näherem Hinsehen dürfte dieses Argument allerdings keinen Bestand haben.

In zahlreichen Kalkdüngungsversuchen werden in den gekalkten Varianten im Vergleich zu ungekalkt Mehrerträge bis zu 10% und z.T. deutlich darüber erzielt.

Unterstellt man die in Tabelle 1 aufgeführten Kosten einer Erhaltungskalkung, so sind im Rahmen der Fruchtfolge für die Kalkung zwischen 50 und 100 €/ha einzuplanen. **Pro Anbaujahr kostet die Kalkung** somit zwischen 12,5 €/ha und 25 €/ha (entsprechend **1 bis 2 % der Gesamtkosten**). Damit sind die durch die Kalkung selbst entstandenen Kosten sofort wieder hereingeholt. Kalk ist also hoch rentabel.

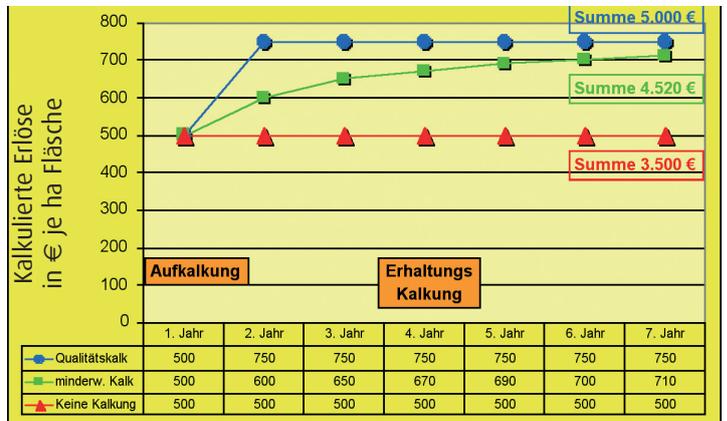
In der Fruchtfolge summieren sich die Erlösdifferenzen

dann aber zu erheblichen Beträgen, die die Rentabilität des Ackerbaus insgesamt gefährden.

#### Fazit:

Ohne geordnete Kalkdüngung ist eine nachhaltige und rentable Pflanzenproduktion nicht möglich. Beim Kalk ist es wie bei der Gesundheit:

**„Kalk ist nicht alles, aber ohne Kalk ist alles nichts“.**



## BODENBIOLOGIE

### Biologische Kalkwirkung

#### Kalk schafft Leben

Kleinorganismen, wie Bakterien, Milben, Tausendfüßler und vor allem Regenwürmer, sind ein wichtiger Bestandteil des Bodens und beeinflussen zahlreiche Umsetzungsprozesse. Ihr Vermehrungs- und Wirkungsoptimum haben sie zumeist im schwach sauren bis neutralen pH-Bereich. Nur im

gut kalkversorgten Boden finden diese nützlichen Helfer optimale Lebensbedingungen.

Dort können sie sich rasch vermehren und die organische Substanz des Bodens abbauen und in wertvollen Dauerhumus aufbauen.

Auf versauerten Böden dagegen ist die Mikrobentätigkeit deutlich reduziert.

Dies kann dazu führen, dass sowohl die Strohhrotte als auch der Abbau organischer Dünger gehemmt sind. **Mulchsaatverfahren** sind daher bei großen Strohmenge darauf angewiesen, dass sich der pH-Wert im standorttypischen Optimalbereich

befindet (pH-Klasse C), da sonst leicht die Gefahr besteht, dass der Auflauf der neu gedüllten Saat massiv durch das noch nicht zersetzte Stroh beeinträchtigt wird.

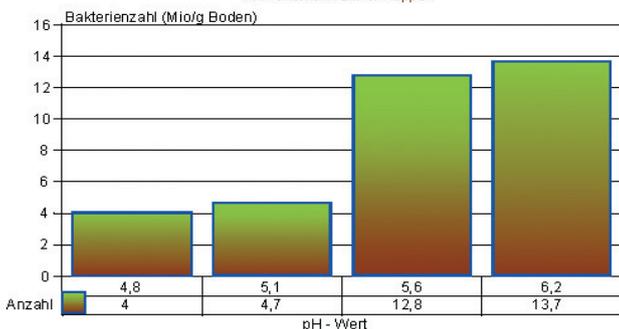
Regenwürmer sind an der Krümelbildung maßgeblich beteiligt, und die Regenwurmgänge sind unerlässlich für das Porensystem.

Die Mikrobentätigkeit wird durch Kalk gefördert, die bodenbürtigen Umsetzungsprozesse werden beschleunigt. Die gesteigerte mikrobielle Aktivität führt zu einer Anreicherung niedermolekularer organischer Verbindungen im Boden, was wiederum zu einer Vernetzung und Verklebung der Bodenkolloide führt und sich somit positiv auf die Zunahme und Stabilität der Aggregate auswirkt. Bei der anzustrebenden pH-Klasse C ist die Mineralisierung, d.h. der Abbau von organischer Substanz und die Nachlieferung der in organischer Bindung vorliegenden Nährstoffe (z.B. Stickstoff und Schwefel) im Optimum.

#### Naturkalk fördert das Bodenleben

Einfluss der Kalkversorgung auf die Bakterienzahl im Boden

n. Waksman zif. b. Kappen



# Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

## Produktiver Kalkverbrauch

Neben der Lieferung von Nährstoffen (Calcium, Magnesium) liegt die Funktion des Kalkes insbesondere in der Sicherung eines guten physikalischen, chemischen und biologischen Zustandes des Bodens.

Der wesentliche Verbrauch an Kalk ist auf seine Bodenfunktion zurückzu-

Erhaltung einer guten Kalkversorgung (pH-Klasse C) kalkulieren. Hierfür sind zudem spezifische Ansprüche der Pflanzen sowie des Standortes einzubeziehen.

Während andere Nährstoffe durch Auswaschung ungenutzt, d. h. ohne produktive Wirkung in den Unter-

boden und später ins Grundwasser verlagert werden, hat der Kalk nach der Passage des Bodenkörpers seine Wirkung bereits getan. Er hat mit den im Boden vorhandenen oder gebildeten Säuren zum Neutralsalz reagiert und die betreffende Säure auf diese Weise neutralisiert. Die Auswaschung des Ca<sup>++</sup>-

verlässt. Ausgewaschener Kalk ist also nicht einfach nur „verloren“. Man sollte deshalb besser von „produktivem Kalkverbrauch“ sprechen.

Der Kalkbedarf (Auswaschung und Neutralisation!) richtet sich neben der Nutzungsform (Acker, Grünland) vor allem nach der Bodenart sowie nach der Niederschlagsmenge. Die in der Tabelle aufgeführten Kalkmengen entsprechen auf carbonatfreien Böden der für die Erhaltung des anzustrebenden pH-Wertes (pH-Klasse 'C') benötigten Kalkdüngung.

Die Lösung des Kalkes wird verstärkt durch die erhöhte CO<sub>2</sub>-Sättigung des Bodenwassers aufgrund biologischer Aktivität. Ein fruchtbarer Boden hat deshalb stets einen höheren Kalkbedarf. Weiter versauernd wirken die bereits genannten Stickstoffdünger (Harnstoff, AHL, ASS) sowie SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Einträge aus der Atmosphäre. Dies alles zusammen führt zu unvermeidbaren Kalkverlusten in Form von Auswaschung, die im Sickerwasser von Bodenlysimetern gemessen werden können.

Die physiologisch sauren Düngungssysteme haben in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen und beanspruchen in Deutschland allein rund 1 Mio t CaO zur Neutralisation, die für die aktive Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit fehlen.

### Unvermeidbare Kalkverluste

durch Neutralisation und Auswaschung  
in Abhängigkeit von Bodennutzung und Niederschlagsmenge in kg/ha CaO\*a

| Bodenarten-<br>gruppe<br>(Symbol) | Nutzungs-<br>form | Niederschläge         |                        |                   |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
|                                   |                   | niedrig<br>(< 600 mm) | mittel<br>(600-750 mm) | hoch<br>(>750 mm) |
| leicht<br>(S, I' S)               | Acker             | 300                   | 400                    | 500               |
|                                   | Grünland          | 150                   | 250                    | 350               |
| mittel<br>(sl bis t'L)            | Acker             | 400                   | 500                    | 600               |
|                                   | Grünland          | 200                   | 300                    | 400               |
| schwer<br>(tL, T)                 | Acker             | 500                   | 600                    | 700               |
|                                   | Grünland          | 250                   | 350                    | 450               |

DHG 11062001  
unvermeidbare Kalkverluste

führen. Die Kalkverluste sind eine Folge der Auswaschung und der Neutralisation der bei Bodenversauernden Vorgängen freiwerdenden Protonen. Aus diesen Teilprozessen lässt sich für verschiedene Bodenarten der notwendige Kalkbedarf für die

Ions erfolgt dann z. B. als Sulfat, Chlorid oder Nitrat. Die analytische Erfassung im Sickerwasser erfolgt als Calcium (Ca<sup>++</sup>) und wird nur rechnerisch als CaO dargestellt, obwohl der Kalk den Boden nicht in basisch wirksamer Form (Carbonat, Oxid, Silikat)

## BODENGEFÄHRDUNG

# Kalk sichert Bodenfunktionen

## Versauerung beginnt an der Oberfläche

Es ist eine altbekannte Tatsache, dass aufgrund der mitteleuropäischen humiden Klimabedingungen die stets positive Wasserbilanz dazu führt, dass permanent Niederschlagswasser durch das Bodenprofil in den Unterboden sickert. Da der pH-Wert des Regenwassers fast immer deutlich unter 6 liegt, deutet dies auf den Eintrag von Säuren hin, die durch den Boden abgepuffert, d.h. neutralisiert werden müssen. Dabei wird ständig mehr oder weniger

Kalk gelöst und ausgewaschen. Dies hat eine im Bodenprofil von oben nach unten gerichtete Wanderung der Versauerungsfront zur Folge. Die Bodenversauerung beginnt also an der Oberfläche.

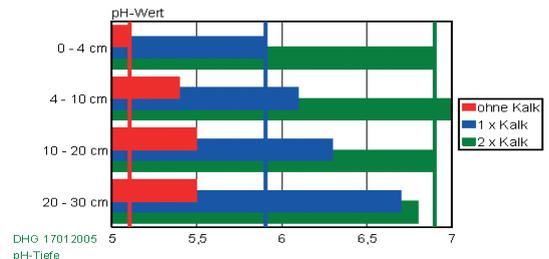
Besonders in Betrieben mit Minimalbodenbearbeitung ohne Pflug muss deshalb auf die Kalkversorgung großer Wert gelegt werden. Die Keim-

und Wachstumsbedingungen im Saatbett sind also durch permanente Versauerung akut gefährdet. Hier ist die regelmäßige Erhaltungskalkung daher besonders wichtig, um den Anbauerfolg zu sichern.

### Versauerung beginnt an der Oberfläche

pH-Wert - Stufung in der Krume nach Vegetationsende

n. GUTSER, Weihenstephan



DHG 17012005  
pH-Tiefe

## IMPRESSUM

Düngekalk-Hauptgemeinschaft (DHG)

Annastraße 67-71, 50968 Köln

Telefon: 02 21 / 93 46 74-30

Telefax: 02 21 / 93 46 74-14

E-Mail: joachim.pollehn@kalk.de

Internet: www.naturkalk.de

Die DHG ist eine Fachabteilung im Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V.

Diese Information wurde überreicht von: